

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
-
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3405017 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
F41 G 3/26

②1 Aktenzeichen: P 34 05 017.5
②2 Anmeldetag: 13. 2. 84
④3 Offenlegungstag: 14. 8. 85

DE 3405017 A1

⑦1 Anmelder:
Wegmann & Co GmbH, 3500 Kassel, DE

⑦4 Vertreter:
Sroka, P., Dipl.-Ing.; Feder, H., Dr.; Feder, W.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.; Walter, K.,
Rechtsanw., 4000 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:
Abels, Frank, 3042 Munster, DE; Kratzenberg,
Wolfgang, Dipl.-Ing., 3513 Staufenberg, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:
DE-PS 32 34 949
DE-OS 21 48 157
DE-OS 16 73 619

Behördeneigentum

⑤4 Einrichtung zur Schußsimulation bei Kampffahrzeugen, insbesondere Kampfpanzern, im Übungseinsatz

Eine Einrichtung zur Schußsimulation bei Kampffahrzeugen, insbesondere Kampfpanzern, im Übungseinsatz. An jedem Kampffahrzeug ist eine Lichtquelle angeordnet, die Lichtsignale ausstrahlt sowie ein mit einer Waffe gekoppeltes optisches Empfangsgerät, das zusammen mit der Waffe auf das Zielobjekt ausrichtbar ist und in dem ein Bild des Zielobjektes erzeugbar ist. Durch eine Auswertevorrichtung wird ein einen Treffer anzeigendes Signal ausgelöst, wenn im Zeitpunkt der Schußabgabe das Bild der Lichtquelle des Zielobjektes innerhalb eines vorgegebenen Bereiches im optischen Empfangsgerät liegt. Die Auswertevorrichtung kann in den Kampffahrzeugen selbst oder in einer Leitstelle vorgesehen sein. Im letzteren Fall wird das Bild des Zielobjektes über eine Bildfunkstrecke in die Leitstelle übertragen und auf einem Fernseh wiedergabegerät angezeigt. Am Fernseh wiedergabegerät ist eine Vorrichtung zur Ausmessung der Lage des Bildes der Lichtquelle des Zielobjektes auf dem Bildschirm angeordnet, durch welche das einen Treffer anzeigende Signal ausgelöst wird, wenn das Bild innerhalb eines vorgegebenen Bereiches auf dem Bildschirm liegt.

DE 3405017 A1

3405017

DIPL.-ING. P.-C. SROKA, DR. H. FEDER, DIPL.-PHYS. DR. W.-D. FEDER
PATENTANWÄLTE & EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

KLAUS O. WALTER
RECHTSANWALT

DOMINIKANERSTR. 37, POSTFACH 111038
D-4000 DÜSSELDORF II
TELEFON (0211) 534 02
TELEX 8584550

5

10

9. FEB. 1984/Wi
Akte 83-10-81

15

Patentansprüche.

20

1. Einrichtung zur Schußsimulation bei Kampffahrzeugen, insbesondere Kampfpanzern, im Übungseinsatz, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem der als Zielobjekte vorgesehenen Kampffahrzeuge (11; Aa, Ab, Ac, Ba, Bb, Bc) eine Lichtquelle (1, 1', 20) angeordnet ist, die in einen vorgegebenen Raumwinkelbereich Lichtsignale ausstrahlt, und an jedem der schießenden Fahrzeuge (9, Aa bis Bc) ein mit einer Waffe gekoppeltes optisches Empfangsgerät (10, 10', 21) angeordnet ist, das zusammen mit der Waffe auf das Zielobjekt ausrichtbar ist und in dem ein Bild des Zielobjektes erzeugbar ist, und eine elektrische Auswertevorrichtung (4-7; 14a, 24, 28a, 31a, 32a) vorgesehen ist, durch die ein Treffer anzeigendes Signal ausgelöst wird, wenn im Zeitpunkt der Schußabgabe das Bild der Lichtquelle (1, 1', 20) des anvisierten Zielobjektes innerhalb eines vorgegebenen Bereiches (7, 12) im optischen Empfangsgerät (10, 10', 21) liegt.

35

VI 4

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Lichtquelle (1, 1') nur Licht im Infrarotbereich
 ausstrahlt.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
 daß innerhalb des optischen Empfangsgerätes (10, 10') in
10 der vorgesehenen Bildebene eine oder mehrere Infrarot-
 Empfangsdioden (7, 12) angeordnet sind, die mit der
 Auswertevorrichtung (4 - 6, 5', 6') verbunden sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Infrarot-Empfangsdioden (12) rasterartig in
 einem vorgegebenen Teilbereich der Bildebene angeordnet
 sind.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
20 gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (1, 1') des Zielob-
 jektes in seiner Intensität mit einer vorgegebenen
 Frequenz modulierte Licht ausstrahlt und im optischen
 Empfangsgerät (10) nur Bilder von Lichtquellen (1, 1'),
 die mit einer der vorgegebenen Frequenzen moduliert
25 sind, das einen Treffer anzeigende Signal auslösen.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
 daß die elektrische Auswertevorrichtung jedes schießen-
 den Kampffahrzeugs einen Funksender (5, 5') und jedes
30 als Zielobjekt vorgesehene Kampffahrzeug einen Funk-
 empfänger (4) aufweist und zum Zeitpunkt der Schußabgabe
 der Funksender (5, 5') ein Treffersignal abgibt, wenn
 ein einen Treffer anzeigendes Signal ausgelöst wird,
 wobei das vom Funksender (5, 5') abgegebene Treffersig-
35 nal eine für alle beteiligten Kampffahrzeuge gemeinsame
 Trägerfrequenz besitzt, die jeweils mit der Modulations-
 frequenz des die Trefferanzeige auslösenden Lichtsig-

83-10-81

- 3 -

5 nals moduliert ist, und jedem als Zielobjekt vorgesehenen
Kampffahrzeug eine bestimmte Modulationsfrequenz und
eine Frequenzvergleichseinrichtung (3) zugeordnet sind
und im getroffenen Kampffahrzeug eine Getroffenanzeige
ausgelöst wird, wenn die Modulationsfrequenz eines im
Funkempfänger (4) empfangenen Treffersignals mit der
10 eigenen Modulationsfrequenz übereinstimmt.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, daß vom Feuerleitsystem des Kampffahr-
zeugs aufgrund der Systemdaten rechnergesteuert eine
15 ausgewählte Infrarot-Empfangsdiode (8) des Rasters
vorgegeben wird und das einen Treffer anzeigende Signal
nur von der ausgewählten Infrarot-Empfangsdiode (8)
auslösbar ist.

20 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, daß das einen Treffer anzeigende Signal
nur ausgelöst wird, wenn das Bild der Lichtquelle des
anvisierten Zielobjektes während eines vorgebbaren
Zeitraumes innerhalb des vorgegebenen Bereiches im
25 optischen Empfangsgerät (10) liegt.

9. Einrichtung nach den Ansprüchen 6 und 8, dadurch
gekennzeichnet, daß der Vergleich der vom Funkempfänger
(4) empfangenen Modulationsfrequenz mit der dem empfan-
30 genden Kampffahrzeug zugeordneten Modulationsfrequenz
erst am Ende des vorgebbaren Zeitraumes durchgeführt
wird.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, da-
35 durch gekennzeichnet, daß das optische Empfangsgerät in
eines der Ziel- oder Beobachtungsgeräte des Kampffahr-
zeugs integriert ist.

83-10-81

- 4 -

11. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
5 daß als optisches Empfangsgerät ein bestimmtes optisches Zielgerät (21) des Kampffahrzeuges (Aa bis Bc) dient und jedes Kampffahrzeug (Aa bis Bc) an eine Überwachungseinrichtung angeschlossen ist, bei der ein Fernsehaufnahme-
10 gerät (23) über eine optische Adaptionsvorrichtung (22) an das bestimmte optische Zielgerät (21) angekoppelt ist und über eine Bildfunkstrecke (24-11a bzw. 24-11b) mit einem in einer Leitstelle angeordneten Fernseh-
15 wiedergabegerät (14a, 14b) verbindbar ist, und daß in der Leitstelle mindestens zwei Empfänger (31a, 31b) der Bildfunkstrecke angeordnet sind, von denen jeder einer vorgegebenen Gruppe (Aa, Ab, Ac bzw. Ba, Bb, Bc) von Kampffahrzeugen zugeordnet ist und jeder Empfänger (31a, 31b) über eine durch ein jedem der Bildfunksignale bei
20 Betätigung jeweils eines der Abfeuertaster (26a) aufmoduliertes Steuersignal ansteuerbare Umschaltvorrichtung (32a, 32b) mit einem Fernseh-wiedergabegerät (14a, 14b) verbunden ist, wobei die Umschaltvorrichtung (32a, 32b) eine Vorrangschaltung aufweist, welche gemäß einem Steuerprogramm solange in keinem Kampffahrzeug der
25 Gruppe ein Abfeuertaster (26a) betätigt ist, das von einem ausgewählten Kampffahrzeug (Aa bzw. Ba) der Gruppe abgegebene Bildfunksignal auf das zugeordnete Fernseh-wiedergabegerät (14a bzw. 14b) schaltet und beim Ein-
30 treffen eines Steuersignals das von dem das Steuersignal aussendenden Kampffahrzeug abgegebene Bildfunksignal während eines vorgebbaren Zeitraums auf das Fernseh-wiedergabegerät (14a bzw. 14b) schaltet und an jedem Fern-
35 seh-wiedergabegerät (14a, 14b) der Leitstelle eine Vorrichtung zur Ausmessung der Lage des Bildes der Licht-
quelle (20) des anvisierten Zielobjektes auf dem Bild-
schirm angeordnet ist, durch welche das einen Treffer anzeigende Signal ausgelöst wird, wenn das Bild inner-

5 halb eines vorgegebenen Bereiches (28a, 28b) auf dem
Bildschirm liegt.

10 12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
net, daß bei zwei vorgegebenen Gruppen von Kampffahrzeu-
gen (Aa, Ab, Ac und Ba, Bb, Bc) in der Leitstelle ein
mit der Umschaltvorrichtung (32a, 32b) verbundener
Funksender (18) und in jedem der Kampffahrzeuge ein über
eine Einschaltvorrichtung (29) mit der Lichtquelle (20)
verbundener Funkempfänger (19) angeordnet ist und bei
15 Betätigung eines der Abfeuertaster (6a) in einem Kampf-
fahrzeug der einen Gruppe durch das in der Leitstelle
eintreffende Steuersignal ein codiertes Schußsignal über
den Funksender (18) ausgestrahlt wird, das von den
Funkempfängern (19) der Kampffahrzeuge der jeweils
20 anderen Gruppe empfangen wird und durch das sämtliche
Lichtquellen (20) an den Kampffahrzeugen der anderen
Gruppe während eines vorgegebenen Zeitraums eingeschalt-
et werden.

25 13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
net, daß jedem getroffenen Kampffahrzeug von der Leit-
stelle aus über den Funksender (18) und den Funkempfan-
ger (19) ein codiertes Treffersignal zugeleitet wird,
welches im getroffenen Kampffahrzeug eine Getroffenan-
zeige auslöst.

30 14. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 13, dadurch gekenn-
zeichnet, daß im getroffenen Kampffahrzeug die Getrof-
fenanzeige eine nach außen sichtbare Signalanzeige (25)
ansteuert und vorgegebene Anzeige- und/oder Sperrvorgän-
35 ge im Feuerleitsystem auslöst.

83-10-81

- 6 -

5

Firma Wegmann & Co. GmbH, August-Bode-Str. 1,
3500 Kassel

10 Einrichtung zur Schußsimulation bei Kampffahrzeugen,
insbesondere Kampfpanzern, im Übungseinsatz.

15 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Schuß-
simulation bei Kampffahrzeugen, insbesondere Kampfpan-
zern, im Übungseinsatz.

20 Es sind Einrichtungen bekannt (DE-OS 31 13 068), bei der
zur Schußsimulation Lichtimpulse verwendet werden, die
von einem im schießenden Kampffahrzeug angeordneten
Laser abgegeben werden. An den als Zielobjekte vorgese-
henen Kampffahrzeugen sind Vorrichtungen zum Empfang
eines auftreffenden Lichtimpulses angeordnet, die bei-
spielsweise mit am Kampffahrzeug angeordneten Anzeige-
25 vorrichtungen für das Auftreffen eines Lichtimpulses
verbunden sind.

30 Die bekannten, einen Laser zur Schußsimulation verwen-
denden Einrichtungen haben den Nachteil, daß sie relativ
kompliziert im Aufbau und damit teuer und reparaturan-
fällig sind. Auch eröffnen sie Täuschungsmöglichkeiten
der Besatzungen im Manöver durch Abdeckung der Vorrich-
tungen zum Empfang eines auftreffenden Lichtimpulses am
eigenen Fahrzeug. Weiterhin kann die Gefahr der Augen-
35 schädigung durch den Laserstrahl nicht vollständig
ausgeschlossen werden. Schließlich ist es mit den be-
kannten Einrichtungen nicht möglich zu differenzieren,
wo ein Fehlschuß lag und es können keine Daten über die

83-10-81

- 7 -

Meßfehler des Schützen geliefert werden.

- 5 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe bestand darin, eine Einrichtung zur Schußsimulation für Kampf-
fahrzeuge im Übungseinsatz zu schaffen, die einfach
aufgebaut ist und außerordentlich sicher und wenig
10 stör anfällig arbeitet. Weiterhin sollte es möglich sein, die Einrichtung so auszulegen, daß nicht nur Treffer angezeigt werden, sondern auch Fehlschüsse und Meßfehler analysierbar sind. Weiterhin sollte die Einrichtung
15 sowohl als dezentrale Einrichtung, bei der sämtliche Meß- und Anzeigevorgänge in Kampffahrzeugen selbst ablaufen, als auch als zentrale Einrichtung, bei der eine Reihe von Steuer, Meß- und Anzeigevorgängen in einer Leitstelle durchgeführt werden, aufbaubar sein.
- 20 Die Lösung der oben angegebenen Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß grundsätzlich mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.
- 25 Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in den Unteransprüchen beschrieben.
- 30 Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung wird auf die Verwendung eines Lasers verzichtet. Der zur Schußsimulation notwendige Informationsaustausch zwischen dem schießenden Kampffahrzeug und dem als Zielobjekt dienenden Kampffahrzeug erfolgt bei der erfindungsgemäßen
Einrichtung in umgekehrter Richtung als bei den Einrichtungen, bei denen das schießende Kampffahrzeug einen
35 Lichtimpuls aussendet. Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung sendet das als Zielobjekt vorgesehene Kampffahrzeug ein Lichtsignal aus. Die hierzu notwendige Lichtquelle kann beispielsweise als eine Rundumleuchte auf dem betreffenden Kampffahrzeug angeordnet sein, die

5

10

15

25

5 schießenden und dem als Zielobjekt vorgesehenen Kampf-
fahrzeug. Diese Möglichkeit ist in Patentanspruch 6
beschrieben und wird weiter unten anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

10 Werden innerhalb des optischen Empfangsgerätes zum
Empfang der Lichtsignale mehrere rasterartig angeordnete
Infrarot-Empfangsdioden verwendet (Patentanspruch 4), so
eröffnet dies die Möglichkeit, die Ablage des im opti-
schen Empfangsgerät eintreffenden Lichtstrahls vom
15 vorgesehenen Trefferpunkt auszumessen und somit Auf-
schluß über Richtfehler zu geben.

20 Weiterhin ist es mit der erfindungsgemäßen Einrichtung
ohne weiteres möglich, vom Feuerleitsystem des Kampf-
fahrzeugs aus aufgrund der Systemdaten rechnergesteuert
einen bestimmten Bereich im optischen Empfangsgerät
vorzugeben, auf den das Bild der Lichtquelle des anvi-
25 sierten Kampffahrzeugs fallen muß, wenn bestimmte Werte,
wie Entfernung, Aufsatzwinkel oder Vorhalt, in richtiger
Weise berücksichtigt worden sind.

30 Die erfindungsgemäße Einrichtung ist nicht nur bei
Kampfpanzern einsetzbar, sondern auch bei Kampffahrzeu-
gen anderer Art, beispielsweise auch bei Kampfhubschrau-
bern. So kann beispielsweise mit der erfindungsgemäßen
Einrichtung auch eine Simulation und Überprüfung des
Feuerkampfes mit Panzerabwehrlenkraketen durchgeführt
werden. In diesem Falle kommt es darauf an festzu-
stellen, ob der Lenkschütze die Rakete für die erforder-
liche Flugzeit auf das Zielobjekt gehalten hat. Dies ist
35 mit einer in den Patentansprüchen 8 und 9 beschriebenen
Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung mög-
lich, bei der eine Trefferanzeige erst dann festge-

83-10-81

- 10 -

stellt wird, wenn das Bild der Lichtquelle des anvisier-
5 ten Zielobjektes während eines vorgebbaren Zeitraumes
innerhalb des vorgegebenen Bereiches im optischen Emp-
fangsgerät liegt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung hat also grundsätzlich
10 gegenüber den mit durch Laser erzeugten Lichtimpulsen
arbeitenden Einrichtungen den Vorteil, daß sie ver-
gleichsweise einfach aufgebaut ist und daher von erheb-
lichen Kosteneinsparungen ausgegangen werden kann. Bei
ihrer Verwendung an Kampfpanzern sind keine Eingriffe in
15 das vorhandene Feuerleitsystem notwendig. Weiterhin kann
beim Feuerkampf auf bewegliche Ziele überprüft werden,
ob ein Vorhalt gebildet wird. Schließlich wird bei der
erfindungsgemäßen Einrichtung ein den bekannten Einrich-
tungen anhaftender Nachteil vermieden, nämlich daß bei
20 größerer Entfernung der Treffbereich infolge der Diver-
genz des vom schießenden Fahrzeug aus gesendeten Licht-
bündels zunimmt.

Ein weiterer großer Vorteil der erfindungsgemäßen Ein-
25 richtung besteht darin, daß sie in einfacher Weise mit
einer Einrichtung zur Überwachung von Kampffahrzeugen im
Übungseinsatz von einer Leitstelle aus kombiniert werden
kann.

30 Es sind Einrichtungen zur Überwachung eines Kampffahr-
zeugs im Ausbildungseinsatz von einer Leitstelle aus
bekannt, mit einem Fernsehaufnahmegerät, das über eine
optische Adaptionsvorrichtung an ein Ziel-oder Beobach-
tungsgerät des Kampffahrzeuges angekoppelt ist und über
35 eine Bildfunkstrecke mit einem in der Leitstelle ange-
ordneten Fernseh wiedergabegerät verbunden ist (s. z.B.
DE-OS 30 23 516, DE-OS 30 23 518, DE-OS 30 23 553).

5 Es ist nun möglich, durch Kombination der erfindungsge-
mäßigen Einrichtung mit einer Einrichtung zur Überwachung
eines Kampffahrzeuges von einer Leitstelle aus zusätz-
10 lich zur Überwachung des Kampfgeschehens von der Leit-
stelle aus auch die Auswertung der Schußsimulation zum
Teil in der Leitstelle vorzunehmen, was eine erhebliche
Einsparung im Hinblick auf die notwendigen Auswertevor-
richtungen bedeutet.

15 Diese besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfin-
dungsgemäßen Einrichtung ist Gegenstand der Patentan-
sprüche 11 bis 14.

Bei dieser Ausführungsform werden die von den Ziel- und
Beobachtungsgeräten der Kampffahrzeuge erzeugten Bilder
über eine Bildfunkstrecke in die Leitstelle übertragen.
20 Dabei kann vorgesehen sein, daß ein bestimmtes Kampf-
fahrzeug einer vorgebbaren Gruppe, also beispielsweise
der Führungspanzer, ständig überwacht wird, indem das
von seinem Ziel- oder Beobachtungsgerät erzeugte Bild
auf dem Fernseh wiedergabegerät angezeigt wird. Sobald
25 ein anderes Kampffahrzeug der vorgegebenen Gruppe einen
Schuß abgibt, erscheint auf dem Fernseh wiedergabegerät
in der Leitstelle für einen vorgegebenen Zeitraum,
beispielsweise drei Sekunden lang, ein Bild, das von dem
Fernsehaufnahmegerät kommt, das dem Ziel- oder Beobach-
30 tungsgerät des den Schuß abgebenden Kampffahrzeugs
zugeordnet ist. Auf dem Bildschirm des Fernseh wiederga-
begerätes in der Leitstelle ist also im Augenblick der
Schußabgabe das Bild des als Zielobjekt vorgesehenen
Kampffahrzeuges sichtbar und damit auch das Bild der in
35 Zielobjekt zugeordneten Lichtquelle, die bei dieser
Ausführungsform mit sichtbarem Licht arbeitet.

5 Dies eröffnet die Möglichkeit, in der Leitstelle am
Fernseh wiedergabegerät die genaue Lage des Bildes der
Lichtquelle auf dem Bildschirm auszumessen. Dies kann
mit an sich bekannten Geräten (TV-Tracker) durchgeführt
werden. Da das schießende Kampffahrzeug jeweils nur
einen Gegner gleichzeitig im Visier hat, erscheint auf
10 dem Bildschirm des Fernseh wiedergabegerätes in der
Leitstelle jeweils ein Lichtpunkt, dessen genaue Lage
vermessen werden kann. Über einen vorgebbaren Rahmen,
der in etwa der Zielgröße entspricht, kann dann eine
automatische Auswertung daraufhin erfolgen, ob ein
15 Treffer vorliegt oder nicht und ein entsprechendes, den
Treffer anzeigenden Signal ausgelöst werden.

Die Identifikation des getroffenen Kampffahrzeuges kann ebenfalls in der Leitstelle optisch, beispielsweise über die Kenn-Nummer an der Bordwand des abgebildeten Kampffahrzeuges, ermittelt werden.

In einer besonders vorteilhaften Ausbildung gibt die oben beschriebene Ausführungsform auch die Möglichkeit, die an den Kampffahrzeugen angeordneten Lichtquellen nur dann einzuschalten, wenn ein Schuß abgegeben wird (Patentanspruch 12). Die hierzu erforderliche zusätzliche Funkanlage kann selbstverständlich auch andere Aufgaben in der Kommunikation zwischen der Leitstelle und den Kampffahrzeugen übernehmen. So kann beispielsweise durch ein weiteres codiertes Funksignal nach der Schußabgabe im getroffenen Fahrzeug eine Getroffenanzeige ausgelöst werden (Patentanspruch 13), durch welche weitere Schaltvorgänge, beispielsweise die Einschaltung einer nach außen sichtbaren Signalanzeige oder bestimmte Vorgänge im Feuerleitsystem des getroffenen Fahrzeuges bewirkt werden können.

83-10-81

- 13 -

5 Weiterhin eröffnet diese Ausführungsform die Möglichkeit, mit einem weiteren vom Funksender der Leitstelle aus abgegebenen codierten Funksignal ein getroffenes Fahrzeug wieder zu reaktivieren und somit erneut einsatzfähig zu machen.

10 Die zuletzt beschriebene Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ermöglicht also einerseits eine Überwachung sämtlicher Aktivitäten der Kampffahrzeuge verschiedener Parteien und insbesondere die wechselsei-
15 tige Schußabgabe in allen Phasen eines Übungsschießens und gleichzeitig die Auswertung der simulierten Schüsse, wobei es zur späteren Rekonstruktion des Übungsschießens möglich ist, sämtliche den Fernseh wiedergabegeräten
20 zugeführten Bildfunksignale in einer Aufzeichnungsvorrichtung zu speichern.

20 Im folgenden werden anhand der beigefügten Zeichnungen Ausführungsbeispiele für Einrichtungen nach der Erfindung näher erläutert.

25 In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 in stark schematisierter Darstellung eine erste Ausführungsform einer Einrichtung zur Schußsimulation an Kampfpanzern;

30 Fig. 2 ein Prinzipschaltbild der in jedem Kampfpanzer installierten Anlage bei einer Einrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 in einer Teildarstellung eine Variante der Einrichtung nach Fig. 1;

35 Fig. 4 einen Teil der elektrischen Anlage einer Einrichtung nach Fig. 3 in einer Darstellung analog Fig. 2;

Fig. 5 bei einer anderen Ausführungsform einer Einrichtung zur Schußsimulation bei Kampfpanzern in einem Prinzipschaltbild, die in den Kampfpanzern angeordneten Vorrichtungen;

Fig. 6 die bei der Einrichtung nach Fig. 5 in der Leitstelle angeordneten Vorrichtungen.

Bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Einrichtung zur Schußsimulation ist jeder als Zielobjekt vorgesehene Kampfpanzer 11 mit einer Rundumleuchte 1 versehen, die Licht im Infrarot-Bereich abstrahlt. Selbstverständlich kann diese Rundumleuchte an sämtlichen am Übungsschießen teilnehmenden Kampfpanzern angeordnet sein. Am in Fig. 1 nicht vollständig dargestellten schießenden Kampfpanzer ist ein mit der Waffe 9 gekoppeltes optisches Empfangsgerät 10 angeordnet, in dem bei richtiger Ausrichtung der Waffe 9 auf das Zielobjekt 11 ein Bild der Lichtquelle 1 erzeugt wird. Auch das optische Empfangsgerät 10 mit den daran angeschlossenen Vorrichtungen kann an jedem am Übungsschießen teilnehmenden Kampfpanzer angeordnet sein.

Fig. 2 zeigt die in diesem Fall in jedem Kampfpanzer enthaltene Gesamteinrichtung. Die Lichtquelle 1 ist an einen Frequenzmodulator 2 angeschlossen, durch den die Intensität des ausgestrahlten Infrarotlichtes mit einer vorgegebenen Modulationsfrequenz moduliert wird. Dabei ist jedem Kampfpanzer eine eigene Modulationsfrequenz zugeordnet. Die vom Frequenzmodulator 2 erzeugte Modulationsfrequenz wird gleichzeitig einem Eingang eines Frequenzkomparators 3 zugeführt, dessen anderer Eingang mit einem Funkempfänger 4 verbunden ist. Das optische Empfangsgerät 10 weist eine Optik 8 auf und in der Bildebene ist eine Infrarot-Empfangsdiode 7 angeordnet. Die Infrarot-Empfangsdiode 7 ist mit einem Frequenzmo-

83-10-81

- 15 -

5 dulator 6 verbunden, dessen Ausgang mit dem Modulations-
 eingang eines Funksenders 5 verbunden ist.

10 Wird bei der dargestellten Einrichtung das Zielobjekt 11
 von einem anderen Kampfpanzer mit der Waffe 9 angerich-
 tet, so fällt das von der Rundumleuchte 1 ausgehende
 Infrarotlicht durch die Optik 8 auf die Infrarot-Emp-
 fangsdiode 7. Das von der Infrarot-Empfangsdiode 7
 erzeugte modulierte elektrische Signal wird dem An-
 steuereingang des Frequenzmodulators 6 zugeführt. Wird
15 dem Frequenzmodulator 6 gleichzeitig aus dem Feuerleit-
 system des Kampfpanzers der Abfeuerimpuls zugeführt, so
 wird der Funksender 5 vom Frequenzmodulator 6 in der
 Weise angesteuert, daß er ein Funksignal abgibt, dessen,
 allen Kampffahrzeugen gemeinsame Trägerfrequenz mit der
 speziellen Modulationsfrequenz moduliert ist, mit der
20 auch das von der Infrarot-Empfangsdiode 7 empfangene
 Infrarotlicht moduliert ist.

25 Der Frequenzmodulator 6 erzeugt also im schießenden
 Kampfpanzer das einen Treffer anzeigende Signal, das mit
 der zugeordneten Modulationsfrequenz vom Funksender 5
 ausgestrahlt wird. Dieses Signal wird von allen anderen
 Kampfpanzern, insbesondere dem als Zielobjekt anvisier-
 ten Kampfpanzer, im Funkempfänger 4 empfangen. Im Fre-
 quenzkomperator 3 wird die empfangene Modulationsfre-
30 quenz mit der vom eigenen Frequenzmodulator 2 geliefer-
 ten Modulationsfrequenz verglichen. Stimmen die beiden
 Modulationsfrequenzen überein, so wird im getroffenen
 Kampfpanzer am Ausgang des Frequenzkomperators 3 ein
 Getroffenimpuls abgegeben, der in diesem Kampfpanzer
35 eine Getroffenanzeige auslöst, die beispielsweise in
 nicht dargestellter Weise eine außen sichtbare Signal-
 lampe ansteuern kann. Weiterhin können durch den Ge-
 troffenimpuls im Feuerleitsystem des getroffenen

5 Kampfpanzers Anzeigen ausgelöst oder Sperrvorgänge
bewirkt werden, die beispielsweise verhindern, daß das
getroffene Fahrzeug seinerseits einen simulierten Schuß
abgeben kann.

10 Um zu überprüfen, ob der als Zielobjekt dienende Kampf-
panzer 11 noch im Wirkungsbereich der Waffe 9 des
schießenden Kampfpanzers liegt, kann an dem als Zielob-
jekt dienenden Kampfpanzer die Phasenverschiebung zwi-
schen der Modulationsfrequenz des ausgesendeten Lichtes
15 Modulationsfrequenz, die vom schießenden Kampfpanzer
ausgesendet wurde, gemessen werden. Ergibt die Größe
dieser Phasenverschiebung eine zu weite Entfernung, so
wird kein Getroffenimpuls ausgelöst. Die Genauigkeit
einer derartigen Messung der Phasenverschiebung dürfte
20 bei +/- 100 m liegen und somit für praktische Zwecke
ausreichend sein.

Im folgenden wird anhand der Fig. 3 und 4 eine Weiter-
bildung der Einrichtung nach Fig. 1 und 2 beschrieben.
25

Um der Forderung nach einem möglichst realistischen
Handlungsablauf beim Übungsschießen zu entsprechen,
reicht es im allgemeinen nicht aus zu überprüfen, ob die
Strichplatte im Richtgerät des schießenden Kampfpanzers
30 auf Zielmitte des als Zielobjekt dienenden Kampfpanzers
gerichtet war. Es soll vielmehr auch überprüft werden,
ob die Strichplatte korrekt angerichtet, die Entfernung
richtig gemessen, der Aufsatzwinkel korrekt gewählt und
gegebenenfalls ein Vorhalt berücksichtigt ist. Dies ist
35 mit der in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform
möglich.

83-10-81

- 17 -

Wie bei der vorbeschriebenen Ausführungsform ist parallel zur Waffe 9 ein vergrößert dargestelltes optisches Empfangsgerät 10' angeordnet, in welches das von der Rundumleuchte 1' des als Zielobjekt vorgesehenen Kampfpanzers 11' ausgesendete, in seiner Intensität modulierte Licht einfällt. In Fig. 4 ist der am schießenden Kampfpanzer wirksame Teil der elektrischen Vorrichtungen dargestellt. Das in das Empfangsgerät 10' einfallende Licht wird durch eine Optik 8' gebündelt und auf eine Diodenanordnung 12 abgebildet, die aus einer größeren Anzahl rasterförmig angeordneter Infrarot-Empfangsdioden aufgebaut ist. Dabei kann vorgesehen sein, daß, wenn die Seelenachse der Waffe auf Zielmitte des Zielobjektes 11 gerichtet ist, das modulierte, durch die Optik 8' gebündelte Infrarotlicht auf den untersten Punkt A der Diodenanordnung 12 auftrifft. Normalerweise erhält jedoch die Waffe einen Aufsatzwinkel, der abhängig von der Entfernung und der gewählten Munitionsart ist. In diesem Falle würde bei entsprechender Ausrichtung der Waffe das gebündelte Licht am Punkt B der Diodenanordnung auftreffen. Zur Überprüfung, ob der Richtschütze im schießenden Kampfpanzer korrekt ausgerichtet hat, wird aus den Werten des Feuerleitsystems über Entfernung, Munitionsart, Verkantung und gegebenenfalls Vorhalt derjenige Punkt innerhalb der Diodenanordnung 12 bestimmt, auf den das gebündelte Infrarotlicht bei richtigem Richtverhalten fallen muß. Entsprechende Steuersignale werden rechnergesteuert erzeugt und einer Steuervorrichtung 13 zugeführt, die zwischen die Diodenanordnung 12 und den mit dem Funksender 5' verbundenen Frequenzmodulator 6' eingeschaltet ist. Der Funksender 5' sendet in diesem Falle das mit der empfangenen Modulationsfrequenz modulierte Funksignal bei Vorliegen eines Abfeuerimpulses nur dann aus, wenn das Infrarot-

5 licht auf den vorbestimmten richtigen Punkt der Dioden-
anordnung 12 auftrifft. Nur in diesem Falle wird das
einen Treffer anzeigende Signal und damit im getroffenen
Kampfpanzer die Getroffenanzeige ausgelöst.

10 Die in den Fig. 5 und 6 beschriebene Einrichtung zur
Schußsimulation geht davon aus, daß der Übungseinsatz
einer Gruppe von Kampfpanzern von einer Leitstelle aus
überwacht wird. Dabei sind alle Kampfpanzer mit Vorrich-
tungen zur Schußsimulation ausgerüstet und die Auswer-
15 tung der simulierten Schüsse soll in der weiter unten
beschriebenen Weise in der Leitstelle erfolgen.

In Fig. 5 sind die zur Überwachung und Schußsimulation
notwendigen Vorrichtungen an insgesamt sechs Kampfpan-
zern dargestellt. Jeweils drei Kampfpanzer Aa, Ab und Ac
20 sollen einer Partei A angehören, während die drei ande-
ren Kampfpanzer Ba, Bb und Bc der anderen Partei B
angehören. Selbstverständlich können jeder der beiden
Parteien A und B auch eine größere Anzahl von Kampfpan-
zern angehören.

25 Von den in Fig. 5 dargestellten Kampfpanzern sei jeweils
der Kampfpanzer Aa und der Kampfpanzer Ba der Führungs-
panzer.

30 Die Ausrüstung der Kampfpanzer ist jeweils die gleiche
und in Fig. 1 sind für gleiche Vorrichtungsteile gleiche
Bezugsziffern angegeben. Jeder der Kampfpanzer weist ein
Beobachtungs- bzw. Zielgerät 21 auf, an das über eine
optische Adaptionsvorrichtung 22 eine Fernsehkamera 23
35 angekoppelt ist. Die Fernsehkamera 23 ist mit einem
Telemetriesender 24 verbunden. Jeder Kampfpanzer besitzt
ein Feuerleitsystem 26 mit einem Abfeuertaster 26a. Das
Feuerleitsystem 26 ist über eine Steuervorrichtung 27

mit dem Telemetriesender 24 verbunden.

5

Weiterhin besitzt jeder Panzer einen Funkempfänger 19, der mit einer Auswerteeinheit 29 verbunden ist. Die Auswerteeinheit 29 ist mit der Steuervorrichtung 27 verbunden. Weiterhin sind an die Auswerteeinheit 29 eine beispielsweise als Rundumleuchte ausgebildete, von der

10

Auswerteeinheit 29 aus einschaltbare Lichtquelle 20 zur Aussendung der das Zielobjekt kennzeichnenden Lichtsignale sowie eine weitere Anzeigevorrichtung 25 zur Abgabe einer Getroffenanzeige nach außen angeschlossen.

15

Die Steuervorrichtung 27 hat verschiedene Funktionen. Bei Betätigung des Abfeuertasters 26a wird von der Steuervorrichtung 27 ein Steuersignal erzeugt, das dem vom Telemetriesender 24 abgegebenen Bildfunksignal

20

aufmoduliert wird. Weiterhin kann die Steuerfunktion Einheiten enthalten, durch die in das zu Übertragende Bildsignal zusätzliche Signale, beispielsweise zur Übertragung von Systemdaten, eingefügt werden. Der Steuervorrichtung 27 können auch Signale zugeführt

25

werden, die von der Auswerteeinheit 29 dann geliefert werden, wenn, wie weiter unten beschrieben, vom Funkempfänger 19 ein Signal geliefert wird, das einen Treffer an dem betreffenden Fahrzeug anzeigt. Auch in diesem Falle kann das Steuersignal erzeugt und dem Telemetriesender 24 zugeführt werden und es können Vorgänge ausgelöst werden, die in einem solchen Fall die Abgabe eines weiteren Schusses blockieren.

30

In Fig. 6 ist der in der Leitstelle angeordnete Teil der Gesamteinrichtung dargestellt. Es sind zwei Telemetrieempfänger 31a und 31b vorhanden, die jeweils über die Decodier- und Umschaltvorrichtungen 32a und 32b mit Fernschwiedergabegeräten 14a und 14b verbunden sind.

35

83-10-81

- 20 -

Auf dem Bildschirm der Fernseh wiedergabegeräte 14a bzw.
5 14b erscheint jeweils außer den übertragenden Bildern
der Ziel- und Beobachtungsgeräte ein eigenes Datenbild
15a bzw. 15b, dessen Lage und Größe im Hauptbild belie-
big eingestellt werden kann. Das Datenbild kann System-
daten enthalten, beispielsweise Anzeigen über Zielent-
10 fernung, Munitionssorte u. dgl.. Weiterhin kann ein
Zeitsignal und ein Trefersignal angezeigt werden.

Von Tastenfeldern 16a und 16b aus werden die Funktionen
der in der Leitstelle angeordneten Einrichtungsteile
15 gesteuert. Die Einrichtungsteile 31a, 32a und 14a sind
jeweils der in Fig. 1 angegebenen Partei A zugeordnet,
während die Einrichtungsteile 31b, 32b und 14b der in
Fig. 1 angegebenen Partei B zugeordnet sind. Die von den
beiden Fernseh wiedergabegeräten 14a und 14b angezeigten
20 Bilder werden gleichzeitig einem Videorecorder 17 zuge-
führt und dort auf einem gemeinsamen Aufzeichnungsträ-
ger, der zwei Spuren aufweist, gespeichert.

An die Decodier- und Umschaltvorrichtung 32a bzw. 32b
25 ist weiterhin ein Funksender 18 angeschlossen, der beim
Eintreffen eines Steuersignals an einem der Telemetrie-
empfänger 31a und 31b ein codiertes Schußsignal abgibt,
das jeweils unterschiedlich codiert ist, je nachdem an
welchem der beiden Telemetriesender das Steuersignal
30 empfangen wurde.

An jedem der Fernsehempfänger 14a und 14b ist in nicht
dargestellter Weise eine Vorrichtung angeordnet, mit der
die Ausmessung der Lage besonders heller Lichtpunkte auf
35 dem jeweiligen Bildschirm möglich ist, wobei Signale
erzeugt werden, die anzeigen, ob sich der betreffende
Lichtpunkt innerhalb eines auf dem Bildschirm angegebe-

nen Rahmens 28a bzw. 28b befindet.

5

Die Funktionsweise der in den Fig. 5 und 6 dargestellten Einrichtung wird nachfolgend beschrieben:

10

Im Normalbetrieb des Übungsschießens, also solange in keinem der beteiligten Kampfpanzer der Parteien A und B der Abfeuertaster 26a gedrückt wird, erscheinen auf den Bildschirmen der beiden Fernseh wiedergabegeräte 14a und 14b die Bilder, die von den Ziel- und Beobachtungsgeräten 21 der beiden Führungspanzer Aa und Ba aufgenommen werden.

15

Wenn nun beispielsweise der Kampfpanzer Ab der Partei A ein Zielobjekt aufgenommen hat und dieses bekämpfen will, so wird zunächst in gewohnter Weise das Ziel aufgenommen und beispielsweise eine Entfernungsmessung durchgeführt oder simuliert. Dabei kann unter Umständen vorgesehen sein, daß bereits bei der Entfernungsmessung von der Steuervorrichtung 27 ein Steuersignal an den Telemetriesender 24 des Kampfpanzers Ab gegeben wird, welches bewirkt, daß in der Leitstelle von der Decodier- und Umschaltvorrichtung 32a umgeschaltet wird auf das Bildfunkt signal, das vom Kampfpanzer Ab kommt und auf dem Bildschirm des Fernseh wiedergabegerätes 14a erscheint das vom Ziel- und Beobachtungsgerät 21 des Kampfpanzers Ab aufgenommene Bild. Wird nun im Kampfpanzer Ab der Abfeuertaster 26a betätigt, so wird der Leitstelle über die Bildfunkstrecke ein Steuersignal zugeführt, bei dessen Empfang, angesteuert von der Umschalt- und Decodier Vorrichtung 32a, vom Funksender 18 ein Schußsignal ausgesendet wird, das von den Funkempfängern 19 aller Kampfpanzer der Partei B empfangen wird und über die Auswerteeinheiten 29 die Rundumleuchten 20 an allen Kampfpanzern der Partei B einschaltet. Hat der schießen-

20

25

30

35

83-10-81

- 22 -

5 de Kampfpanzer Ab einen der Kampfpanzer der Partei B,
beispielsweise den Kampfpanzer Bb, richtig im Visier, so
daß dessen Bild auf dem Bildschirm des Fernseh wiederga-
begerätes 14a dargestellt ist, so wird das Aufleuchten
der Rundumleuchte dieses Kampfpanzers auf dem Bildschirm
10 des Fernseh wiedergabegerätes 14a als Lichtpunkt sicht-
bar. Es wird nunmehr die genaue Lage dieses Lichtpunktes
auf dem Bildschirm ausgemessen und festgestellt, ob der
Lichtpunkt innerhalb des vorgegebenen Rahmens 28a liegt.
Ist dies der Fall, so wird ein einen Treffer anzeigendes
Signal erzeugt und an die Umschalt- und Decodier vorrich-
15 tung 32a gegeben, worauf vom Funksender 18 ein codiertes
Getroffensignal ausgesendet wird, das nunmehr nur vom
getroffenen Kampfpanzer Bb über den Funkempfänger 19
empfangen wird. Es wird sodann an diesen Panzer die nach
außen sichtbare Anzeigevorrichtung 25 in Tätigkeit
20 gesetzt, was ebenfalls auf dem Bildschirm des Fernseh-
wiedergabegerätes 14a in der Leitstelle beobachtet
werden kann. Gleichzeitig kann ein entsprechendes vom
Kampfpanzer Bb abgegebenes Steuersignal bewirken, daß
auf dem Bildschirm des Fernseh wiedergabegerätes 14b das
25 vom Ziel- und Beobachtungsgerät 21 des Kampfpanzers Bb
aufgenommene Bild mit eingeblendeten Systemdaten er-
scheint.

30 Nach einem vorgegebenen Zeitraum, beispielsweise nach
drei Sekunden, schalten die Decodier- und Umschaltvor-
richtungen 32a und 32b wieder um, und auf den Bildschir-
men der Fernseh wiedergabegeräte 14a und 14b erscheinen
wiederum die von den Ziel- und Beobachtungsgeräten 21
der Führungspanzer Aa und Ba erzeugten Bilder mit einge-
35 blendeten Systemdaten. Die Rundumleuchten 20 der Kampf-
panzer der Partei B werden ebenfalls nach einem vorgege-
benen Zeitraum wieder abgeschaltet. Der Einrichtungs-

83-10-81

- 23 -

5 teil A in Fig. 6 ist damit bereit für die nächste Aktivität eines der Kampfpanzer aus der Partei A.

10 Die gleichen Vorgänge laufen analog an den Fernseh-
wiedergabegeräten 14b und 14a ab, wenn einer der Kampfpan-
zer aus der Partei B, beispielsweise der Kampfpanzer Bb,
ein Ziel aufgenommen hat und einen simulierten Schuß
abfeuert. Zur Überwachung des Gesamtgeschehens, unabhän-
15 gig von der Schußabgabe, ist es möglich, mittels der
Tastenfelder 16a und 16b von der Leitstelle aus jeden
beliebigen der Kampfpanzer der Parteien A und B anzuwäh-
len, wobei dann das jeweilige Bild des Ziel- und
Beobachtungsgerätes 21 des betreffenden Kampfpanzers auf
den Bildschirmen der Fernseh-wiedergabegeräte 14a oder
14b erscheint.

Nummer:

34 05 017

Int. Cl. 3:

F 41 G 3/26

Anmeldetag:

13. Februar 1984

Offenlegungstag:

14. August 1985



FIG. 1

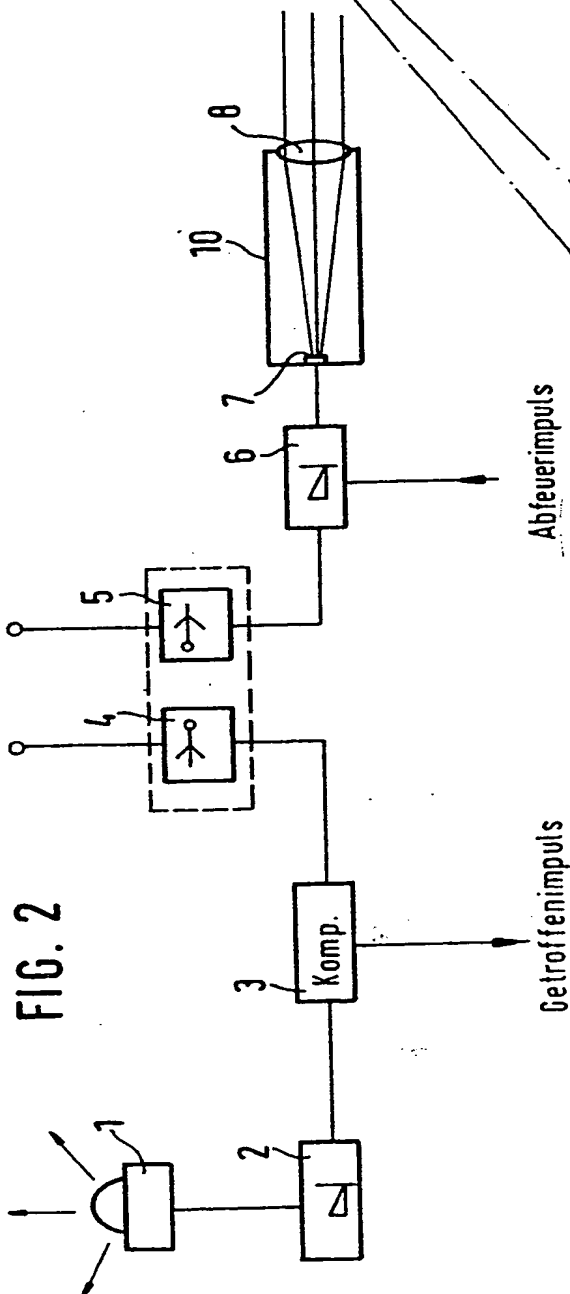


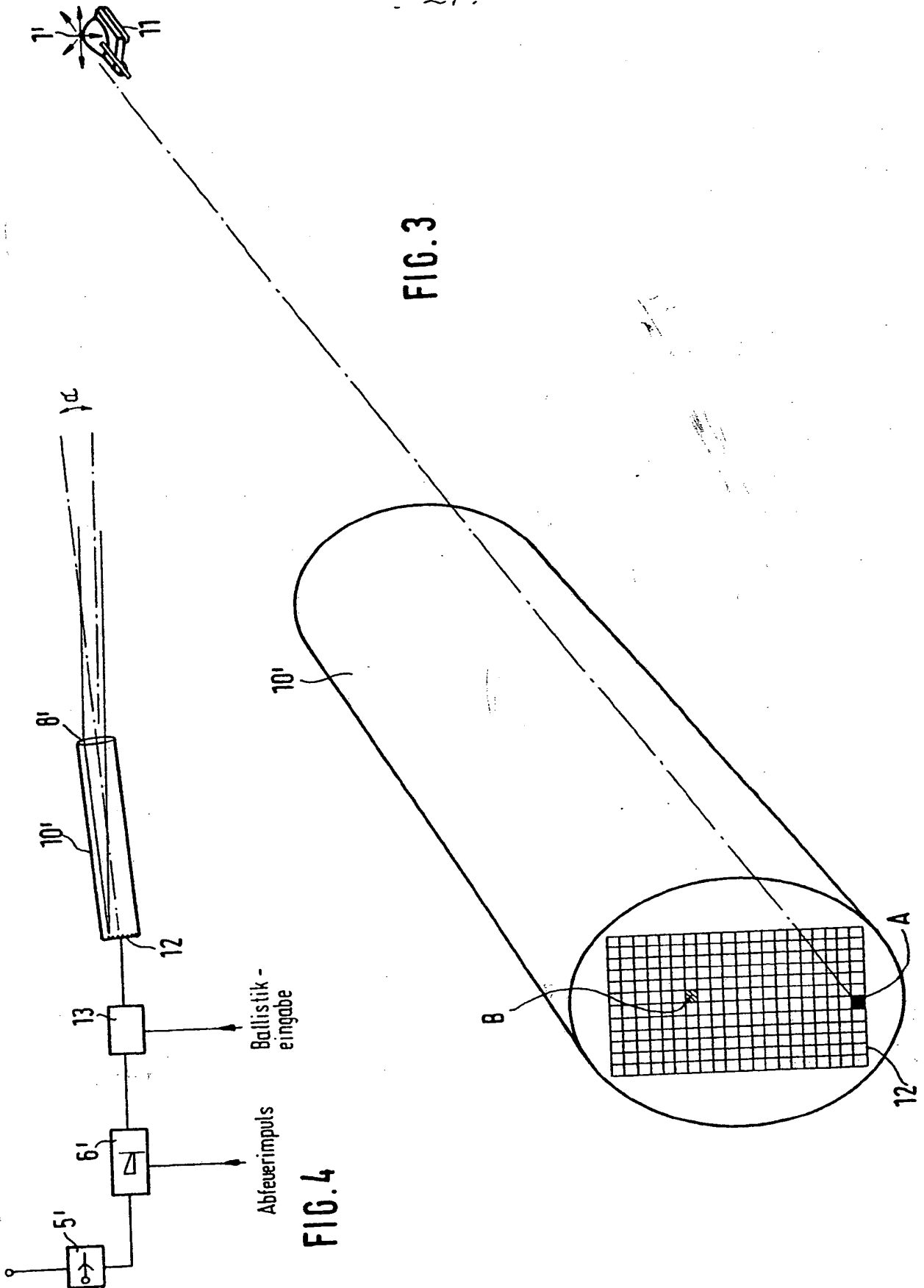
FIG. 2

Abfeuerimpuls

Getroffenimpuls

24.

FIG. 3



25.

FIG. 5

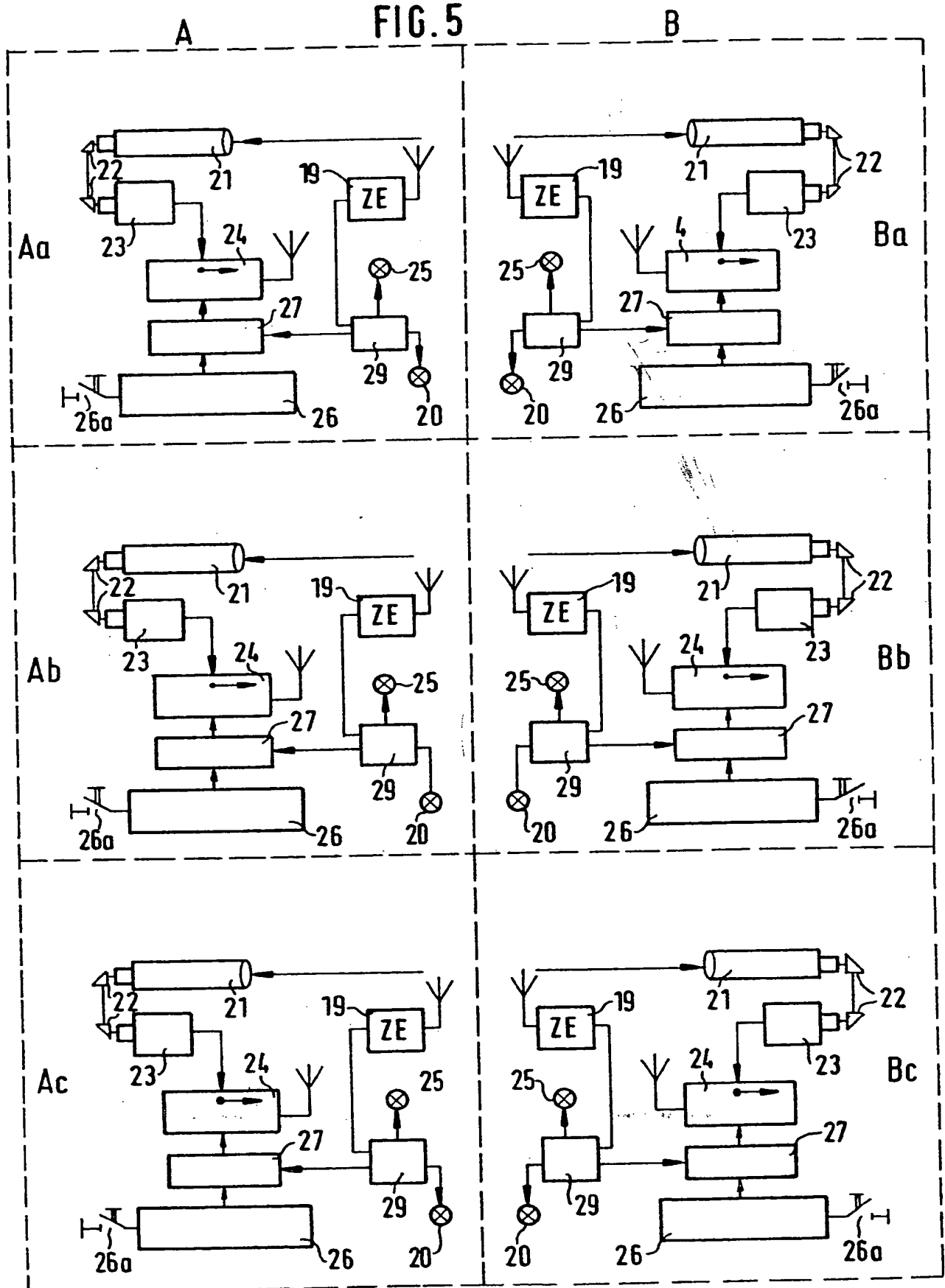


FIG. 6

